

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa
Makassar, 13 September 2014

Analisis Mineralogi Batuan Gua Lakasa, Buton.

Muhammad Altin Massinai, Adnan Rahmat

Prodi Geofisika Unhas Makassar

muhammad_altin@yahoo.co.id

Sari

Gua Lakasa merupakan salah satu gua di Buton yang berpotensi dengan kandungan mineral-mineral yang bernilai ekonomis. Penelitian di Gua Lakasa bertujuan menentukan jenis-jenis batuan dan mineral pembentuk speleothem/ornamen gua. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis mineralogi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gua Lakasa merupakan gua batugamping (karst). Jenis-jenis batuan yang terdapat di Gua Lakasa berupa dolomite, fosil gampingan, batugamping kompak dan konglomerat, sedangkan mineral-mineral pembentuk speleothem Gua Lakasa terdiri dari lazulit, mikrolit, uraninit, stefanit, grenokit, gadolinite, dan strontianit, di mana bentuk-bentuk speleothem tersebut berupa stalaktit, stalagmit, *column* (pilar) dan gordin.

Kata kunci : Gua Lakasa, analisis mineralogi, batugamping.

Pendahuluan

Suatu ruangan di bawah tanah yang dapat dimasuki oleh manusia disebut gua. Ilmu yang mempelajari di dalam maupun di luar gua-gua dan lingkungannya disebut *Speleologi*. Torehan air adalah faktor utama yang memperlebar zona lemah di lapisan batugamping, sehingga terbentuk gua-gua. Proses kelahiran sebuah gua biasa disebut dengan *Speleogenesis*, dan fitur dari geologi sangat besar pengaruhnya. Ada beberapa sistem pengklasifikasian batugamping (*limestone*), di mana sebagian tergantung pada komponen perbedaan lingkungan formasi, perbedaan material komponen, perbedaan ukuran butir, perbedaan matrix dan perbedaan perubahan diagenesisnya. Berbagai sistem klasifikasi tersebut memungkinkan untuk adanya derajat gradasi antar klasifikasi dan ada beberapa kelengkapan tambahan. Mineral-mineral dari batugamping tersebut meliputi *Calcite* (CaCO_3), *Aragonite* (CaCO_3), *Dolomite* ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) dan *Chalcedony* (SiO_2).

Perjalanan air melarutkan batugamping yang terdiri dari senyawa penyusun utama kalsium karbonat (CaCO_3), sehingga mengandung kalsium karbonat. Air celah ini yang kemudian muncul menetes dari atap-atap gua dan meninggalkan partikel kalsium karbonat tersebut di atap gua. Proses ini berlangsung terus menerus dan tumbuh menjadi apa yang disebut dengan stalaktit. Karena perbedaan kalsium karbonat dan bentuk rekahan antara satu kawasan dengan kawasan lain, menyebabkan stalaktit tersebut bisa berbeda-beda bentuk. Sebagian tetesan air tersebut menetes sampai ke lantai, kemudian menguap sambil meninggalkan senyawa kalsium karbonat yang tumbuh makin tinggi dan disebut dengan stalagmit. Jika

suatu saat stalaktit dan stalagmit tersebut bertemu akan menjadi bentuk tiang dari lantai sampai atap gua yang disebut pilar (*column*). Ornamen-ornamen yang terjadi akibat tetesan air ini disebut dengan batutetes (*dripstone*). Jika air celah dan air perlapisan tersebut muncul dinding-dinding gua dan meninggalkan kalsium karbonat tersebut menjadi berbagai ornamen gua yang unik dan indah, misalnya bentuk seperti payung (*canopy*) dan gordin, karena memang teksturnya berkelok-kelok seperti gorden yang menggantung. Kelompok ornamen gua ini disebut batualir (*flowstone*). Keindahan dalam gua inilah yang menarik perhatian orang untuk mencoba mengunjunginya dan menjadi suatu obyek wisata minat khusus yang potensial. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis batuan dan mineral dalam Gua Lakasa.

Data dan Metoda

Secara geografis Gua Lakasa berada Kota Baubau, Pulau Buton bagian Selatan Propinsi Sulawesi Tenggara. Kota Baubau terletak pada $5^{\circ}15' - 5^{\circ}32'$ Lintang Selatan dan $122^{\circ}30' - 122^{\circ}46'$ Bujur Timur, dengan luas wilayah 221 km^2 .

Penentuan suatu stasiun survei adalah perubahan arah. Batas pengukuran (30 meter) perubahan ekstrim bentuk lorong (tiga dimensi) yang berupa belokan, turunan, atap turun dan perubahan lebar dinding, perubahan elevasi ekstrim (*pitch*, *climb*) serta temuan-temuan penting, misalnya: biota, ornamen khusus, litologi dan sebagainya. Pengambilan sampel batuan dan mineral di setiap titik stasiun pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui jenis batuan dan mineral yang terdapat di Gua Lakasa serta untuk mengetahui material penyusun dari batuan dan mineral tersebut. :

- Untuk mengetahui jenis dan material penyusun dari batuan yang terdapat di Gua Lakasa, maka metode yang dilakukan adalah mengetahui sifat-sifat atau klasifikasi dari batuan tersebut, yaitu menentukan warna batuan, tekstur, komposisi, sortasi (tingkat keseragaman butir), roundness (tingkat/bentuk pembundaran dari butiran batuan sedimen), kemas (hubungan antar butir), kekompakan (sifat fisik dari batuan) dan struktur dari batuan tersebut. Dengan demikian dapat diketahui nama/jenis dari batuan tersebut.
- Metode yang digunakan dalam penentuan jenis dan material penyusun dari mineral yang terdapat di Gua Lakasa adalah dengan mengetahui sifat-sifat dari mineral tersebut, antara lain menentukan warna mineral, golongan, cerat (*streak*), kilap (*lustre*), belahan (*cleavage*), pecahan (*fracture*), kekerasan (*hardness*), struktur kristal, komposisi kimia dan kemampuan

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa

Makassar, 13 September 2014

mineral untuk ditempa/dibentuk (*tenacity*). Setelah mengetahui klasifikasi/sifat-sifat dari mineral tersebut, maka dapat diketahui nama/jenis dari mineral tersebut.

Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian berupa data jenis batuan dan bentuk-bentuk ornamen gua, serta klasifikasi batuan dan mineral yang terdapat di Gua Lakasa. Gua Lakasa mempunyai bentuk ornamen yang berbeda-beda. Ornamen ini terbentuk akibat proses kristalisasi dan pelarutan batugamping. Perbedaan bentuk ornamen ini disebabkan oleh perbedaan kadar kalsium dan bentuk rekahan antara satu dengan yang lain. Bentuk-bentuk ornamen Gua Lakasa yaitu:

- Stalaktit, terbentuk oleh tetesan air yang muncul dari atap gua, menggantung sebentar sebelum jatuh ke lantai gua. Larutannya menjadi sangat jenuh air dan bahan mineralnya sangat sedikit jumlahnya. Mineral tersebut tertinggal melingkar dengan ukuran yang sama dengan tetesannya. Lingkaran tersebut tumbuh ke bawah dengan diameter yang konstan dan materialnya bertambah terus sehingga membentuk sebuah tube yang ramping. Bentuk stalaktit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Stalaktit di Gua Lakasa

- Stalagmit, terbentuk akibat tetesan air yang jatuh ke lantai dan materialnya terendapkan sehingga membentuk suatu gundukan. Kemudian membentuk sebuah silinder yang semakin tinggi. Bentuk stalagmit



dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 Stalagmit di Gua Lakasa

- *Column* (bentuk pilar) yaitu pertemuan antara stalaktit dan stalagmit yang terjadi akibat tetesan air yang disebut dengan batutetes/*dripstone*. Bentuk pilar dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 Bentuk pilar di Gua Lakasa

- Gordin (teksturnya berkelok-kelok seperti gorden yang



menggantung), terjadi akibat aliran air pada dinding-dinding gua yang disebut dengan batualir/*flowstone*. Bentuk gordin dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Bentuk gordin di Gua Lakasa

Berdasarkan pengambilan data dan pengolahannya, jenis batuan di tiap titik stasiun yang terdapat di Gua Lakasa adalah batuan sedimen batugamping. Adapun klasifikasi dari sampel batuan tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi sampel batuan di Gua Lakasa

No. St.	Nama Batuan	Warna Batuan	Tekstur	Komposisi	Sortasi	Roundness	Struktur	Kemiringan	Kekompakan	Butiran	Kelas
0	Dolomite	Putih Keabuan	Non Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Pyrit	Baik	Angular	Graded Bedding	Tertutup	Sangat Padat	Sangat Halus	Calcareous Rocks
1	Dolomite	Putih Keabuan	Non Klastik	Dolomit, Kalsit dan Pyrit	Baik	Angular	Graded Bedding	Tertutup	Sangat Padat	Sangat Halus	Calcareous Rocks
2	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lumut	Kerakal	Calcareous Rocks
3	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lumut	Kerakal	Calcareous Rocks
4	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lumut	Kerakal	Calcareous Rocks
5	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lumut	Kerakal	Calcareous Rocks
6	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Dolomit, dan Lemung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lumut	Paisir	Calcareous Rocks
7	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Dolomit, dan Lemung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lumut	Paisir	Calcareous Rocks
8	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Dolomit, dan Lemung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lumut	Paisir	Calcareous Rocks
9	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Dolomit, dan Lemung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lumut	Paisir	Calcareous Rocks
10	Compact Limestone	Coklat	Non Klastik	Dolomit dan Lemung	Baik	Angular	Mud Bedding	Tertutup	Padat	Paisir	Calcareous Rocks
11	Compact Limestone	Coklat	Non Klastik	Dolomit dan Lemung	Baik	Angular	Mud Cracks	Tertutup	Padat	Paisir	Calcareous Rocks
12	Compact Limestone	Coklat	Non Klastik	Dolomit dan Lemung	Baik	Angular	Mud	Tertutup	Padat	Paisir	Calcareous Rocks

PROSIDING SEMINAR NASIONAL GEOFISIKA 2014

Optimalisasi Sains dan Aplikasinya Dalam Peningkatan Daya Saing Bangsa
Makassar, 13 September 2014

Berdasarkan klasifikasi batuan, Gua Lakasa pada umumnya mempunyai jenis batuan yang terjadi akibat proses sedimentasi dari batugamping. Adapun jenis-jenis batuan yang terdapat di Gua Lakasa adalah dolomit, dolomite (terlapuk), fosil gampingan, batugamping kompak dan konglomerat.

Untuk mineral pembentuk speleothem di setiap titik stasiun pengukuran yang terdapat di Gua Lakasa mempunyai klasifikasi yang berbeda-beda. Adapun Klasifikasi mineral yang terdapat di Gua Lakasa ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2Klasifikasi mineral di Gua Lakasa

No. St.	Nama Batuan	Warna Batuan	Tekstur	Komposisi	Sortasi	Roundness	Struktur	Kemas	Kekompakan	Butiran	Kelas
0	Dolomite	Putih Keabuan	Non Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Pyrit	Baik	Angular	Graded Bedding	Tertutup	Sangat Padat	Sangat Halus	Calcareous Rocks
1	Dolomite	Putih Keabuan	Non Klastik	Dolomit, Kalsit dan Pyrit	Baik	Angular	Graded Bedding	Tertutup	Sangat Padat	Sangat Halus	Calcareous Rocks
2	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lamak	Kerakal	Calcareous Rocks
3	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lamak	Kerakal	Calcareous Rocks
4	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lamak	Kerakal	Calcareous Rocks
5	Dolomite (Weathered)	Hitam Keputihan	Klastik	Dolomit, Kalsit, dan Gypsum	Jelek	Angular	Cross Bedding	Terbuka	Lamak	Kerakal	Calcareous Rocks
6	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Kalsit, Dolomit, dan Lempung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lamak	Paisir	Calcareous Rocks
7	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Kalsit, Dolomit, dan Lempung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lamak	Paisir	Calcareous Rocks
8	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Kalsit, Dolomit, dan Lempung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lamak	Paisir	Calcareous Rocks
9	Fossiliferous Limestone	Merah Terang	Klastik	Kalsit, Dolomit, dan Lempung	Sedang	Very Angular	Ripple Mark	Tertutup	Lamak	Paisir	Calcareous Rocks
10	Compact Limestone	Coklat	Non Klastik	Dolomit dan Lematit	Baik	Angular	Mad Bedding	Tertutup	Padat	Paisir	Calcareous Rocks
11	Compact Limestone	Coklat	Non Klastik	Dolomit dan Lematit	Baik	Angular	Mad Cracks	Tertutup	Padat	Paisir	Calcareous Rocks
12	Compact	Coklat	Non	Kalsit	Baik	Angular	Mad	Tertutup	Padat	Paisir	Calcareous

Mineral pembentuk ornamen (*speleothem*) yang terdapat di Gua Lakasa terbentuk akibat proses kristalisasi dan pelarutan batugamping, yaitu adanya material batuan yang tertransportasi ke dalam gua oleh aktivitas air, angin dan gravitasi. Mineral pembentuk *speleothem* Gua Lakasa terbagi dalam lima golongan, yaitu:

- Golongan fosfat, arsenat dan anhidrat, yaitu lazulit ($\text{MgAl}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_2$).
- Golongan oksida dan hidroksida, yaitu mikrolit ($(\text{Na},\text{Ca})_2\text{Ta}_2\text{O}_6(\text{O},\text{OH},\text{F})$) dan uraninit (UO_2).
- Golongansulfida, yaitu Stefanit (Ag_5SbS_4) dan grenokit (CdS).
- Golongansilikat, yaitu gadolinit ($\text{Be}_2\text{FeY}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$).
- Golongankarbonat, yaitu strontianit (SrCO_3).

Gua Lakasa merupakan gabungan antara gua vertikal dan gua horizontal. Hal ini berdasarkan data sudut kemiringan (Clinometer), di mana ada beberapa stasiun pengukuran menunjukkan sudut kemiringan yang cukup besar (lebih besar dari 45°) seperti pada stasiun 1, 3, 11 dan 17 serta ada pula yang menunjukkan sudut kemiringan yang cukup kecil, seperti pada stasiun 2, 6, 8, 12 dan 13.

Penentuan titik stasiun pengukuran ditentukan berdasarkan adanya perubahan arah, perubahan ekstrim bentuk lorong (belokan, turunan, atap turun dan perubahan lebar dinding), perubahan elevasi ekstrim dan ornamen khusus.

Kesimpulan

Gua Lakasa merupakan gua batugamping (*karst*) yang terbentuk akibat peristiwa karifikasi (pelarutan batuan kapur akibat aktivitas air) sehingga terbentuk lorong-lorong dan bentukan batuan yang sangat menarik akibat proses kristalisasi dan pelarutan batugamping. Hal ini ditunjukkan dengan adanya ornamen-ornamen gua yang terbentuk akibat proses tersebut serta bentuk-bentuk lorong gua yang tidak menentu (tidak teratur).

Batuan yang terdapat di lokasi selain batugamping terdapat pula dolomit, dolomit yang telah melapuk, fosil gampingan, dan konglomerat. Sementara mineral-mineral terdiri dari golongan fosfat, oksida dan hidroksida, sulfida, silikat, dan karbonat.

Daftar Pustaka

- Aristiyanto, Hari., 2004, Artikel ICS: Introduksi Speleologi, Indonesian Cover Society. Available from: [URL:http://www.google.com/](http://www.google.com/) Accessed May 10, 2014.
- Escolero, O.A., L.E. Marin, B. Steinich, A.J. Pacheco, S.A. Cabrera and J. Alcocer. 2002. Development of a Protection Strategy of Karst Limestone Aquifers: The Merida Yucatan, Mexico; Case Study. Water Resources Management 16:351–367.
- Kasri, N., T. Hendrawati, W. Indraningsih, M. Amnan, S. Samsudi, A. Purba, I. Fatimah dan A. Setiawan. 1999. Kawasan Kars di Indonesia; Potensi dan Pengelolaan Lingkungannya. Jakarta: Kantor Menteri Lingkungan Hidup.
- Massinai, Muhammad Altin., 2005, Pemetaan Topografi, Prodi Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNHAS, Makassar.
- O. Lange, M. Ivanova, N. Lebedeva., 1991, Geologi Umum, Gaya Media Pratama, Jakarta.
- Prihantono, Herdin., 1983, Dasar-Dasar Pemetaan Gua: Kursus Speleologi Tingkat Nasional, Yayasan Speleologi Indonesia dan HIKEPSI, Malang. Available from: [URL:http://www.google.com/](http://www.google.com/) Accessed April 26, 2014.
- Rahmat, Adnan, 2007, Penyelidikan Geologi di Kecamatan Bontobahari, Pulau Buton, Skripsi, Prodi Geofisika Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Setia Graha, Doddy., 1987, Batuan dan Mineral, Nova, Bandung.
- Samodra, H. 2001. Nilai Strategis Kawasan Kars di Indonesia; Usaha Pengelolaannya dan Perlindungannya [Publikasi Khusus]. Bandung: Puslitbang Geologi, Departemen ESDM.
- Simon and Schuster's., 1988, Rocks and Minerals, The American Museum of Natural History, New York.